



Período neonatal em cães: a importância dos aspectos imunológicos e nutricionais na sua sobrevivência

Canine neonatal period: the importance of immunological and nutritional aspects on survival

Camila Infantsi Vannucchi¹

¹Departamento de Reprodução Animal – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil

Resumo

O neonato é extremamente dependente dos cuidados maternos, seja no fornecimento de proteção imunológica, ou para nutrição adequada ao longo do desenvolvimento corpóreo. Para atingir o êxito no combate aos desafios infecciosos, a ingestão de colostro de boa qualidade imunológica nas primeiras horas de vida é essencial para a transferência de imunidade passiva, uma vez que a transposição placentária é mínima. Sequencialmente, a nutrição no período neonatal deve obedecer os requerimentos energéticos dos filhotes, em consonância ao crescimento corporal exponencial. A ingestão do leite é a principal fonte de energia para o neonato e, a falha em prover adequada nutrição predispõe o filhote à hipoglicemia, desidratação e infecções ao longo do período neonatal.

Palavras-chave: imunoglobulina, sucedâneo do leite, colostro, cães

Abstract

The neonate is extremely dependent on maternal care, either in providing immunological protection, or for adequate nutrition throughout its corporal development. To achieve success in combating infectious challenges, the ingestion of colostrum of good immunological quality during the first hours of life is essential for the transfer of passive immunity, since placental transposition is minimal. Sequentially, nutrition in the neonatal period must obey the energy requirements of the puppies, in line with exponential body growth. Milk ingestion is the main source of energy for the neonate, and failure to provide adequate nutrition predisposes the puppies to hypoglycemia, dehydration and infections throughout the neonatal period.

Keywords: immunoglobulin, milk replacer, colostrum, dogs

Introdução

A alta taxa de mortalidade de filhotes caninos ao desmame destaca-se como um dos principais desafios dos médicos-veterinários neonatologistas, variando de 10 a 30% do nascimento ao desmame (Lawler, 1989). Dentre as principais causas destaca-se fatores genéticos, nutricionais, agentes infecciosos (bacterianas e virais), distocia, malformação e condições ambientais (Münnich, 2008). Os agentes infecciosos são reconhecidos como a segunda maior causa de morte (Tønnessen et al., 2012) e ocorrem em sua maioria durante a primeira semana de vida, quando a concentração de anticorpos maternos adquiridos passivamente diminui, ou em situações de debilidade de saúde que podem torná-los mais susceptíveis.

No período neonatal, os cães são extremamente susceptíveis a quaisquer condições adversas que possam desafiar-los, uma vez que são imaturos e pouco desenvolvidos para a vida extrauterina. Desta forma, a assistência veterinária intensiva para os neonatos é indispensável para a redução de perdas.

Aspectos imunológicos dos neonatos

Os neonatos caninos não estão aptos a combater agentes patogênicos de forma eficaz, a despeito da completa formação dos órgãos do sistema imune e, portanto, estão sujeitos ao óbito por causas infecciosas (Tizard, 2013). Durante a primeira semana de vida, os filhotes estão relativamente protegidos por anticorpos provenientes da transferência de imunoglobulinas via transplacentária. Por outro lado, a partir do período neonatal tardio, os filhotes dependem exclusivamente da imunidade colostrálica e tornam-se extremamente susceptíveis na ausência da ingestão adequada de colostro.

Para as cadelas, as camadas da interface materno-fetal resultam em barreira relativamente impenetrável para a transferência de imunoglobulinas maternas através da placenta. Pequenas quantidades de imunoglobulinas G (Ig G) podem atravessar a barreira placentária nos carnívoros, desta forma, cães ou gatos recém-nascidos apresentam apenas 5% da concentração sérica de Ig G de um animal adulto (Day, 2007). Portanto, os neonatos caninos são considerados hipogamaglobulinêmicos, sendo a ingestão de colostro essencial para a sobrevivência da espécie.

O colostro é o primeiro leite secretado após o parto, rico em proteínas, gordura e principalmente imunoglobulinas. Alguns de seus componentes são sintetizados pelas células epiteliais mamárias (proteínas, lactose, lipídeos) enquanto outros, como imunoglobulinas, leucócitos, hormônios e alguns fatores de crescimento, são oriundos da corrente sanguínea materna (Tizard, 2013). Durante a gestação, receptores Fc (fragmento cristalizável), denominados FcRn, desenvolvem-se nas células epiteliais dos alvéolos mamários e capturam a Ig G da corrente sanguínea materna (Mila et al., 2015a). Os animais recém-nascidos possuem receptores FcRn nas células epiteliais intestinais, os quais ligam-se às imunoglobulinas do colostro e, após endocitose pelas células intestinais, alcançam a circulação sanguínea, promovendo a transferência de imunoglobulinas maternas para os neonatos (Tizard, 2013). Desta forma, a imunidade sistêmica da mãe influencia a qualidade colostrada nos dois dias após o parto (Chappuis, 1998), ou seja, a transferência de imunidade colostrada para a ninhada é diretamente proporcional à imunidade da mãe (Povey, 1986).

A qualidade imunológica do colostro é determinada pela alta concentração de imunoglobulinas, linfócitos T e B, macrófagos e células polimorfonucleares (Chastant e Mila, 2019). A maioria dos mamíferos domésticos possuem predominantemente Ig G na composição do colostro. O teor de Ig G pode ser de 65 a 90% correspondente aos anticorpos totais; enquanto a Ig A e as outras imunoglobulinas são componentes encontrados em menor quantidade, porém importantes. O colostro canino possui três classes principais de imunoglobulinas: Ig A, Ig M e Ig G. Em 2015, Mila e colaboradores concluíram que a concentração de Ig G no colostro de cadelas é 2,8 vezes superior ao soro sanguíneo. Por outro lado, os recém-nascidos possuem concentração sérica de Ig G de 1,2 mg/mL, 12 horas após a ingestão de colostro, enquanto a concentração de Ig A é de 0,45 mg/mL e de Ig M de 0,2 mg/mL (Day, 2007). A Ig A representa 16 a 40% do total de imunoglobulinas no início da lactação, tornando-se a principal classe de imunoglobulinas encontrada posteriormente no leite (Chastant e Mila, 2019). A Ig A tem papel importante nos mecanismos de defesa local do epitélio intestinal dos neonatos e, após absorção, atua em mucosas, como o trato respiratório. A Ig M é a classe inicial de imunoglobulinas quando o organismo é exposto pela primeira vez a um antígeno, entretanto, possui baixa especificidade, resultando em menor ação contra agentes infecciosos (Hurley e Theil, 2011).

A transferência de imunidade passiva colostrada ocorre principalmente nas primeiras 24 horas de vida dos neonatos. Em cães, a barreira intestinal dos filhotes permanece permeável às imunoglobulinas principalmente durante as primeiras 12 horas após o nascimento, porém, após 4 horas de vida, já ocorre redução significativa na absorção intestinal de imunoglobulinas (Chastant-Maillard et al., 2012). Após 72 horas, a absorção intestinal de imunoglobulinas é praticamente nula. Desta forma, a reduzida janela crítica para a transferência de imunidade passiva colostrada em cães limita a capacidade absorptiva de macromoléculas, especialmente quando há alteração na qualidade imunológica do colostro ou alteração na absorção intestinal dos neonatos. As falhas na transferência de imunidade colostrada podem ocorrer quando a mãe produz colostro de baixa qualidade imunológica, tornando os neonatos susceptíveis a infecções. Por exemplo, anticorpos maternos contra o parvovírus são transmitidos para o filhote através da placenta, colostro e leite, representando sua principal forma de proteção (Mila et al., 2014). Já os anticorpos maternos contra o vírus da cinomose são transmitidos para o neonato em grande quantidade através do colostro (Pardo et al., 2007).

Aspectos nutricionais dos neonatos

A nutrição inadequada é uma das principais causas de morte neonatal nas primeiras 48 horas de vida, pois causa desidratação, hipoglicemia e fraqueza muscular, além de aumentar o risco de infecções durante o primeiro mês de vida. A hipoglicemia neonatal está associada com alta mortalidade durante os primeiros 30 dias de vida, seja diretamente por efeitos metabólicos, bem como de forma indireta em filhotes com reduzido ganho de peso diário (Mila et al., 2017). Fisiologicamente, o neonato não é capaz de manter a homeostase glicêmica, em função do reduzido volume de tecido adiposo e limitada reserva energética hepática. Neonatos que passam por jejum, mesmo por curto período de tempo, são altamente susceptíveis à hipoglicemia (Davidson, 2003). Portanto, a ingestão do leite é a principal fonte de energia para o neonato e, a falha em prover adequada nutrição predispõe o filhote à hipoglicemia, desidratação e infecções ao longo do período neonatal.

Para o caso de neonatos órfãos, doentes e fracos ou impossibilitados do aleitamento materno autólogo, estratégias devem ser adotadas imediatamente para manter o equilíbrio energético diante da alta demanda metabólica do filhote. A situação ideal seria transferir os neonatos para “mães adotivas”, especialmente em criações com várias fêmeas em lactação simultaneamente. Porém, deve-se estar atento para não sobrecarregar a mãe receptora e não prejudicar o desenvolvimento de sua própria ninhada. O alto número de filhotes, o período de amamentação consideravelmente longo e a dificuldade em ordenhar o leite de determinadas cadelas para um banco de leite contribuem para a necessidade do uso de substitutos do leite.

O leite das cadelas e gatas possui composição particular, em comparação às demais espécies animais. Trata-se de um leite com alto teor de gordura (cadelas) ou proteína (gatas), baixa concentração de lactose e alto valor energético. Ademais, especialmente nas gatas, a composição do leite materno modifica-se conforme o momento da lactação, o que dificulta a padronização da composição dos substitutos do leite. Embora diversas receitas caseiras para o aleitamento dos filhotes em substituição ao leite materno estejam disponíveis, devem ser consideradas como medida emergencial e temporária, pois não se trata de uma alternativa prática e homogênea. Atualmente, o mercado veterinário apresenta várias opções de sucedâneos comerciais do leite materno, os quais apresentam formulação semelhante ao leite original para cada espécie animal, além da praticidade para o manejo intensivo rotineiro. Quando adequadamente manipulados e formulados, os substitutos do leite materno são palatáveis, induzem a saciedade e promovem adequado ganho de peso. Entretanto, dentre as principais queixas do uso de produtos sucedâneos do leite, destaca-se o timpanismo, diarreia osmótica (aparência de fezes coaguladas, normalmente amareladas) ou tenesmo, os quais podem evoluir gravemente, levando ao óbito neonatal.

A necessidade calórica diária dos filhotes durante a primeira semana de vida é de 60-70 calorias a cada 500 g de peso vivo e as dietas comerciais, de forma geral, fornecem 1-2 kcal/mL (Davidson, 2003). As exigências nutricionais calóricas aumentam conforme o desenvolvimento do filhote. Desta maneira, estabelece-se o volume de leite necessário para atender os requerimentos energéticos diariamente. Entretanto, o filhote tem capacidade estomacal limitada a 5-6 mL a cada 100 g de peso vivo. Portanto, o volume total de leite deve ser equacionado considerando-se o limite da capacidade estomacal e, portanto, deve ser dividido em 4 a 12 alimentações diárias, na dependência da faixa etária dos filhotes. Nos dois primeiros dias de vida, os filhotes devem ser amamentados a cada 2 a 3 horas; do 2º ao 7º dia de vida, o intervalo entre mamadas pode ser espaçado para 4 horas. Até o final da segunda semana, a alimentação deve ser fracionada em 5 vezes ao dia e, a partir dos 15 dias de vida ao desmame, 4 vezes ao dia. Entretanto, é aconselhável observar a reação dos filhotes durante o intervalo entre as mamadas: quando a amamentação é realizada com mamadeira, o filhote poderá rejeitar o leite se estiver satisfeito e passar o restante do tempo dormindo. Por outro lado, os filhotes tornam-se agitados e choram constantemente como demonstração de fome, indicando ser necessário antecipar o horário da amamentação. Como a curva de crescimento dos filhotes nas primeiras semanas é exponencial, recomenda-se fazer o ajuste diário do volume de leite de acordo com a pesagem dos filhotes, de tal maneira que o volume aumente gradativamente: 1 mL a cada mamada ou 3 mL a cada 2 dias para os cães, e 1 mL por dia ou 2 mL em dias alternados para os gatos.

Diante de vários fatores influenciadores do êxito neonatal, destaca-se, ainda, distintos moduladores da microbiota intestinal em cães, desde a condição de nascimento até o tipo de alimento ingerido durante o período neonatal. O trato gastrointestinal do neonato é estéril ao nascimento, sendo colonizado imediatamente por bactérias oriundas do meio ambiente, especialmente a partir do contato materno (Shaterian et al., 2021). Sequencialmente, a microbiota intestinal dos recém-nascidos desenvolve-se rapidamente, na dependência de fatores genéticos, condição de saúde e nutrição. A microbiota intestinal é responsável por formar um ecossistema com impactos diretos na saúde do hospedeiro, tais como, digestão de nutrientes complexos, síntese de nutrientes essenciais prontamente absorvíveis e consequentemente diversificação da dieta. Além disto, a microbiota promove a barreira de defesa e competição contra agentes patogênicos e regulação do sistema imune do hospedeiro (Gavazza et al., 2017).

O aleitamento materno insuficiente está relacionado à composição anormal do microbioma intestinal. Durante a primeira semana de vida, a microbiota intestinal é dinâmica e está sob influência, principalmente, da nutrição do neonato (Bäckhed et al., 2015). De fato, bebês alimentados com leite materno apresentam microbioma intestinal dominado por espécies de *Bifidobacterium*, enquanto os neonatos alimentados por fórmulas do leite (sucedâneos lácteos) apresentam maior diversificação da microbiota (Martin et al., 2016).

Considerações finais

O neonato é extremamente dependente dos cuidados maternos, seja no fornecimento de proteção

imunológica, ou para nutrição adequada ao longo do desenvolvimento corpóreo. Para atingir o êxito no combate aos desafios infecciosos, a ingestão de colostro de boa qualidade imunológica nas primeiras horas de vida é essencial para a transferência de imunidade passiva, uma vez que a transposição placentária é mínima. Sequencialmente, a nutrição no período neonatal deve obedecer os requerimentos energéticos dos filhotes, em consonância ao crescimento corporal exponencial.

Referências

- Bäckhed F, Roswall J, Peng Y, Feng Q, Jia H, Kovatcheva-Datchary P, et al.** Dynamics and stabilization of the human gut microbiome during the first year of life. *Cell Host & Microbe*, v.17, p.852, 2015.
- Chappuis G.** Neonatal immunity and immunization in early age: lessons from veterinary medicine. *Vaccine*, v.16, p.1468-72, 1998.
- Chastant S, Mila H.** Passive immune transfer in puppies. *Anim Reprod Sci*, v. 207, p. 162-170, 2019.
- Chastant-Maillard S, Freyburger L, Marcheteau E, Thoumire S, Ravier JF, Reynaud K.** Timing of the intestinal barrier closure in puppies. *Reprod. Domest. Anim*, v. 47, p. 190–193, 2012.
- Davidson AP.** Approaches to reducing neonatal mortality in dogs In: Concannon PW, England G, Verstegen J, Linde-Forsberg C. Recent advances in small animal reproduction. NY: International Veterinary Information Service, 2003.
- Day MJ.** Immune system development in the dog and cat. *J Comp Pathol*, v.137, p.S10-S15, 2007.
- Gavazza A, Rossi G, Lubas G, Cerquetella M, Minamoto Y, Suchodolski JS.** Faecal microbiota in dogs with multicentric lymphoma. *Vet Comp Oncol*, v. 16, n. 1, p. e169–e175, 2017.
- Hurley WL, Theil PK.** Perspectives on immunoglobulins in colostrum and milk. *Nutrients*, v.3, p.442-74, 2011.
- Lawler DF.** Care and diseases of neonatal puppies and kittens. In: *Current Veterinary Therapy X*. Philadelphia: WB Saunders Co., p.1325-1333, 1989.
- Martin R, Makino H, Cetinyurek Yavuz A, Ben-Amor K, Roelofs M, Ishikawa E, et al.** Early-life events, including mode of delivery and type of feeding, siblings and gender, shape the developing gut microbiota. *Plos One* v.11, n.6, p.E0158498, 2016.
- Mila H, Feugier A, Grellet A, Anne J, Gonnier M, Martin M, Rossig L, Chastant-Maillard S.** Immunoglobulin G concentration in canine colostrum: Evaluation and variability. *J Reprod Immunol*, v. 112, p. 24-8, 2015.
- Mila H, Grellet A, Desario C, Feugier A, Decaro A, Buoavoglia C, Chastant-Maillard S.** Protection against canine parvovirus type 2 infection in puppies by colostrum-derived antibodies. *J Nutr Sci*, v. 3, p. 1-4, 2014.
- Mila H, Grellet A, Delebarre M, Mariani C, Feugier A, Chastant-Maillard S.** Monitoring of the newborn dog and prediction of neonatal mortality. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 143, p. 11-20, 2017.
- Pardo MC, Tanner P, Bauman J, Silver K, Fischer L.** Immunization of puppies in the presence of maternally derived antibodies against canine distemper virus. *J Comp Pathol*, v.137, p. S72–S75, 2017.
- Povey RC.** Distemper vaccination of dogs: factors which could cause vaccine failure. *Can Vet J*, v.27, p.321-323, 1986.
- Shaterian N, Abdi F, Ghavidel N, Alidost F.** Role of cesarean section in the development of neonatal gut microbiota: a systematic review. *Open Med (Wars)*, v.16, p.624-639, 2021.
- Tizard IR.** Immunity in the fetus and newborn. In: *Veterinary Immunology*. Elsevier Health Sciences. p.225-240, 2013.
- Tønnessen R, Borge KS, Nødtvedt A, Indrebø A.** Canine perinatal mortality: a cohort study of 224 breeds. *Theriogenology*, v. 77, n. 9, p. 1788–1801, 2012.